

PROJET DE BIORAFFINERIE À SAINT-JEAN-DE-FOLLEVILLE



PLAN D'ÉPANDAGE

I. RAPPEL DES GRANDES LIGNES DU PROJET

FUTERRO, leader mondial dans la production d'acide lactique, lactide et notamment de PLA, un plastique biosourcé, souhaite implanter une bioraffinerie entièrement intégrée et dans l'économie circulaire à Saint-Jean-de-Folleville, en Seine-Maritime (76).

Ce projet vise notamment à produire de l'acide polylactique (PLA), un biopolymère recyclable, biosourcé et industriellement compostable. Le PLA représente une alternative durable, décarbonée et circulaire à de nombreux plastiques d'origine fossile.

Dans sa démarche globale d'économie circulaire pour l'ensemble de ce projet, FUTERRO souhaite effectuer un recyclage par épandage agricole de la biomasse microbienne et des boues issues de la station d'épuration de sa future bioraffinerie. La création du plan d'épandage fait actuellement l'objet d'une demande d'autorisation auprès des services de la Préfecture.

II. LA DÉMARCHE D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DU SITE

> Il est important de rappeler que pour FUTERRO, l'utilisation de la biomasse agricole, tout comme l'ensemble de la production et de la logistique du projet de Saint-Jean-de-Folleville, sont pensés dans une logique d'économie circulaire.

En effet, pour produire du PLA, la bioraffinerie s'approvisionnerait en sucre de blé (glucose) acheté localement auprès de son partenaire TEREOS (les deux usines sont voisines sur la zone industrielle de Port-Jérôme) : la bioraffinerie de FUTERRO serait approvisionnée à 100% avec du blé certifié comme durable et d'origine française.

Afin de garantir la durabilité de la matière première, le dextrose de blé utilisé par FUTERRO serait certifié 2BSvs¹. Ce certificat représente un gage de conformité aux normes les plus strictes en matière de production de blé (Directive EU 2018/2001 : RED-II), il atteste que le blé est produit de manière durable, éthique et respectueuse de l'environnement tout en garantissant la juste rémunération des agriculteurs.

Concernant l'épandage agricole, il y aurait donc 2 sources de flux provenant de la bioraffinerie à valoriser : la biomasse (ou bactéries mortes) et les boues de la station d'épuration.

¹ <https://www.2bsvs.org/>

Le processus de fabrication de l'acide lactique (nécessaire à la production de PLA au sein de la bioraffinerie) engendrerait en effet un co-produit riche en micro-nutriments - la **biomasse microbienne** - et des effluents riches en fibres et bactéries - les **boues d'épuration**.

- La **biomasse microbienne** issue du procédé de fermentation du sucre de blé, riche en micro-nutriments, serait orientée vers l'épandage agricole ou la bioconversion en protéine ; environ 51 000 tonnes (humide) par an seraient disponibles pour de l'épandage.
- Les **boues d'épuration** (environ 7 400 t/an), effluents riches en fibres et bactéries produits au moment de l'évaporation et de la purification dans la station de traitement des eaux usées de la bioraffinerie. Les boues seraient obtenues par un traitement anaérobie des rejets aqueux, une dégradation biologique complète dans un environnement dépourvu d'oxygène libre, produisant notamment du biogaz qui serait réutilisé par FUTERRO. Ensuite, les effluents seraient traités par un procédé aérobie au cours duquel une aération favorise la dégradation des matières organiques par les micro-organismes. Ces boues seraient ensuite orientées notamment vers l'épandage agricole.

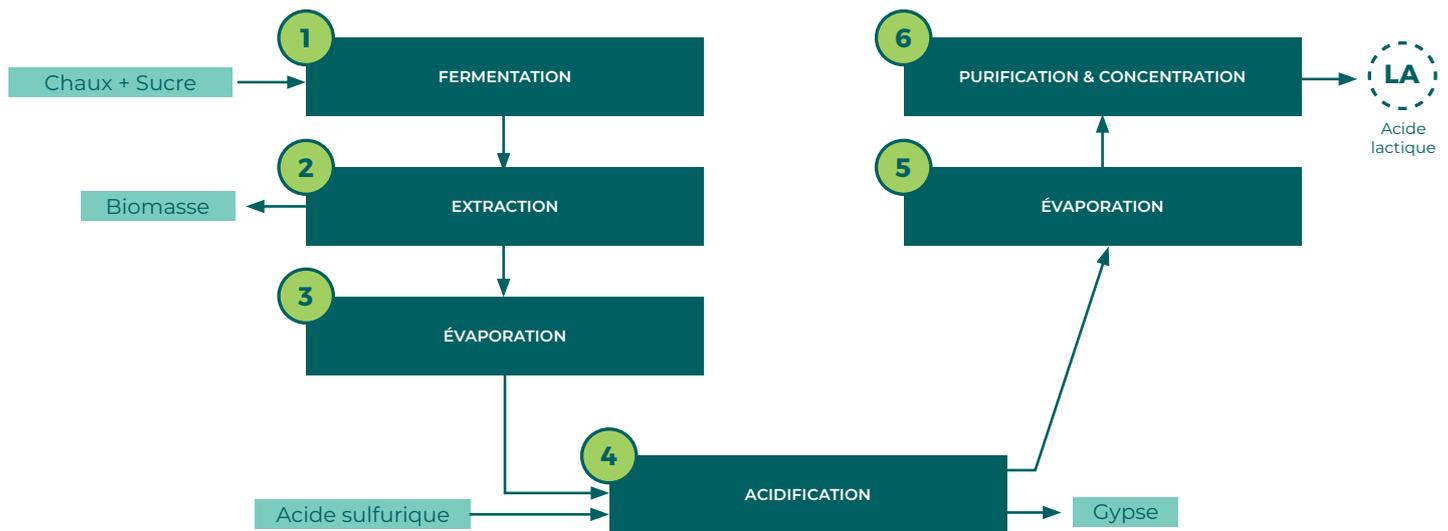


Figure ci-dessus : Les mécanismes de production des flux de biomasse et d'acide lactique (LA)

POUR COMPRENDRE

- * **Épandage** : technique agricole consistant à répandre divers produits sur des zones cultivées, afin de fertiliser les sols ; l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées est soumis aux prescriptions techniques définies par la réglementation ; il doit faire l'objet d'un plan d'épandage (document de synthèse détaillant les îlots culturaux qui pourront faire l'objet d'épandage dans des conditions environnementales satisfaisantes).
- * **Digestion anaérobie** : séquence de processus par lesquels les micro-organismes décomposent les matériaux biodégradables en l'absence d'oxygène ; la digestion anaérobie est utilisée comme source d'énergies renouvelables : le processus produit un biogaz, qui peut être utilisé comme carburant ; le digestat est riche en micro et macronutriments et peut être utilisé comme engrais.
- * **Digestion aérobie** : contrairement à la digestion anaérobie, il s'agit d'une métabolisation de la matière organique par des souches de micro-organismes qui nécessitent de l'oxygène ; ces microorganismes oxydent les composés organiques restants afin de réduire leur teneur durant le traitement des effluents aqueux.
- * **Biomasse microbienne** : ensemble des bactéries naturelles mortes extraites lors de l'étape de fermentation. Cette biomasse se présente sous forme de poudre humide et contient de nombreux micro-nutriments, elle peut être utilisée dans divers secteurs tels que la bioconversion ou l'épandage agricole en tant que fertilisant.
- * **Boues d'épuration** : principal déchet produit par une station d'épuration (ou STEP) à partir d'effluents liquides ; elles sont principalement constituées de matières organiques, de matières minérales, de micro-organismes et d'eau.

III. LA DESCRIPTION DES SOUS-PRODUITS DE LA BIORAFFINERIE

À pleine capacité de production, l'installation générerait jusqu'à environ 51 000 tonnes de biomasse et 7 400 tonnes de boues (tonnes exprimées en matière humide).

Les boues et la biomasse se présenteraient sous forme solide.

La teneur en oxyde de calcium (ou « chaux vive ») de la biomasse, et le chaulage réalisé sur les boues permettraient de stabiliser la fermentation, limitant ainsi les nuisances olfactives.

La biomasse et les boues seraient stockées provisoirement sur site sur une plateforme bétonnée et étanche afin de limiter l'impact localement, d'une capacité équivalente à 15 jours de production, avant évacuation en bout de champs en attente des épandages.

Les boues et la biomasse microbienne contiennent des éléments fertilisants (azote, phosphore, matière organique et calcium), justifiant leur valorisation en agriculture (article R.211-31 du livre II du Code de l'environnement). Les doses apportées sont raisonnées en fonction des besoins des cultures sur une rotation complète. FUTERRO n'exclue cependant pas à plus long terme leur valorisation dans des secteurs autres tels que la bioconversion par exemple.

La biomasse et les boues issues de l'installation permettraient ainsi l'apport **d'éléments fertilisants pour les cultures (en substitution des engrais minéraux)**.

IV. L'ÉPANDAGE AGRICOLE : DE QUOI S'AGIT-IL ?

Le principe du recyclage agricole consiste à satisfaire une partie des besoins des cultures et des sols avec les éléments fertilisants contenus dans la biomasse et les boues, dans le but de limiter les apports d'engrais minéraux et d'amendement calcique. Les teneurs en calcium, phosphore, azote et matière organique contenus dans les sous-produits de FUTERRO peuvent donc avoir un intérêt agronomique.

Du point de vue administratif, un **plan d'épandage** doit faire partie du dossier de demande d'autorisation environnementale.

Il est à noter que la future activité d'épandage serait encadrée par la délimitation d'un **périmètre d'épandage** créé à cet effet et d'une **étude préalable** fixant les conditions d'utilisation de la biomasse et des boues sur les parcelles intégrées au périmètre d'épandage.

Cette étude est menée par SEDE Veolia, partenaire de FUTERRO dans le cadre du plan d'épandage de sa bioraffinerie à Saint-Jean-de-Folleville. La société SEDE est une filiale de Veolia, spécialisée dans le traitement multifilières des déchets organiques et minéraux.

LA RÉGLEMENTATION EN MATIÈRE D'ÉPANDAGE DES BOUES D'ÉPURATION

L'encadrement juridique et réglementaire de l'épandage agricole des boues d'épuration applicable aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) soumises à autorisation a été défini par l'arrêté ministériel du 2 février 1998, avec la procédure suivante :

- la réalisation d'une étude préalable, accompagnée d'analyses des boues à épandre et des sols devant les recevoir ;
- la programmation des opérations comprenant un programme prévisionnel, une information préalable, des analyses de boues et de sols, un contrôle de terrain par un responsable désigné et la tenue d'un registre des épandages ;
- enfin un bilan agronomique dûment enregistré chaque année.

De plus, la réglementation définit les normes de qualité pour qu'une boue soit déclarée apte à l'épandage. En particulier, elle fixe des valeurs limites pour les teneurs en éléments-traces et composés-traces organiques.

Sources :

- Arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (articles 36 à 42) : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000204891>
- Mission Interdépartementale pour le Recyclage des Sous-Produits de l'Assainissement en Agriculture <https://www.mirspaa.fr/industriel>

QU'EST-CE QU'UN PLAN D'ÉPANDAGE ?

Le plan d'épandage est un document de synthèse qui, en fonction des réglementations auxquelles l'exploitation est soumise (directive nitrates par exemple), détaille les caractéristiques des îlots cultureux qui pourront faire l'objet d'un apport d'effluent organique et décrit les conditions d'épandage. Il permet aussi d'évaluer l'équilibre entre les quantités d'effluents produits et la capacité des sols et des productions à les recevoir.

Le plan d'épandage doit être tenu à jour et à disposition de l'inspection de l'environnement (Direction Départementale de la Protection des Populations). Toute intégration ou retrait de surface du plan d'épandage constitue un changement notable qui nécessite de mettre à jour le calcul du dimensionnement du plan d'épandage et la cartographie.

FUTERRO a travaillé sur la définition de son plan d'épandage avec SEDE Veolia, une société externe spécialisée. Si le projet est autorisé, ce même fournisseur aura à sa charge l'enlèvement, le stockage en champ et l'épandage des sous-produits de la bioraffinerie.

Le plan d'épandage de FUTERRO sera rendu public lors de l'enquête publique.

V. POURQUOI FAIRE DE L'ÉPANDAGE AGRICOLE ?

FUTERRO souhaite recourir au recyclage agricole de sa biomasse et de ses boues pour les raisons techniques et environnementales suivantes :

- Cette filière de recyclage fait appel à des **moyens fiables** et bien connus dans le monde agricole ;
- Elle génère **peu de nuisances environnementales** ;
- Elle permet le **retour d'éléments fertilisants au sol** et respecte les engagements du Grenelle II (loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement) ;
- Elle permet aux agriculteurs de réaliser des **économies d'intrants minéraux ou organiques** ;
- Elle constitue une filière de recyclage plus vertueuse que la mise en Centre de stockage de déchets ou l'incinération (cette dernière solution n'est d'ailleurs pas envisageable pour FUTERRO en raison du taux d'humidité élevé de ses sous-produits).

Pour les agriculteurs, le poste engrais et amendements représente une part importante des achats de l'exploitation agricole (entre 10 et 15 % du budget). Ainsi, une économie même partielle sur les éléments majeurs pourrait représenter une motivation pour utiliser les sous-produits de FUTERRO.

VI. LES DIFFÉRENTES ALTERNATIVES À L'ÉPANDAGE

L'épandage agricole n'est pas l'unique solution pour le devenir des sous-produits du process qui seraient générés par la bioraffinerie de FUTERRO. Il existe en effet des alternatives telles que la mise en centre d'enfouissement technique ou la bioconversion.

- La **mise en centre d'enfouissement technique**, qui est en fait une filière d'élimination et non de valorisation. NB : FUTERRO ne souhaite pas utiliser cette filière autrement qu'en cas de non-conformité de ses sous-produits pour le recyclage agricole ou le compostage. En effet l'objectif de FUTERRO est d'ancrer au maximum son projet dans une logique d'économie circulaire et locale.
- La **bioconversion**, c'est-à-dire la transformation d'une substance organique en une autre, sous l'effet de processus biologiques. Cela permettrait notamment d'utiliser la biomasse microbienne, pour produire de l'alimentation protéinée destinée aux animaux.

Compte tenu de ces facteurs, FUTERRO a choisi de développer une filière de recyclage agricole locale en partenariat avec des exploitants locaux. L'épandage agricole constitue la filière de recyclage la plus adaptée aux sous-produits qui seraient issus de la production de l'acide lactique.

FUTERRO continue toutefois d'investiguer ces différentes voies de valorisation possible de ses sous-produits qui sont encore à explorer (notamment la bioconversion) et pourraient se révéler appropriées ultérieurement afin de diversifier les débouchés pour les boues et sous-produits organiques.

En cas de quantités de sous-produits allant au-delà des flux autorisés en agriculture ou non conformes à la réglementation en vigueur, ils seraient orientés en filière alternative. A ce jour, compte tenu des outils de traitement disponibles, la filière alternative la plus probable est l'élimination en Centre de Stockage des Déchets (CSD).

VII. LE PÉRIMÈTRE D'ÉPANDAGE

Les principales caractéristiques du périmètre d'épandage proposé par FUTERRO seraient les suivantes :

- Superficie totale d'environ 28 000 hectares ;
- Répartition sur plus de 400 communes sur les départements de la Seine-Maritime et de l'Eure ;
- Zone d'utilisation à une distance maximum d'environ 90 kilomètres de l'usine ;
- Transport par camions.

Il est à noter que l'activité projetée ne concernerait que des parcelles agricoles : aucune interaction avec le bâti ou l'urbanisme n'est à prévoir, ni aucune construction.

Selon les études, les parcelles du périmètre envisagé par FUTERRO ne présentent pas de sensibilité environnementale spécifique. Les épandages y constituent une activité agricole courante. L'épandage des sous-produits de FUTERRO n'affecterait que la couche arable du sol² et en aucun cas le sous-sol.

Enfin, l'étude préalable a déterminé, en fonction des contraintes du milieu et de la réglementation, l'aptitude à l'épandage des parcelles incluses dans le plan d'épandage.

VIII - ANALYSE DES EFFETS DU RECYCLAGE AGRICOLE SUR L'ENVIRONNEMENT

L'épandage des sous-produits de FUTERRO sur des parcelles agricoles n'aurait pas d'impact sur les milieux naturels, les équilibres biologiques, car cette activité se pratiquerait uniquement sur des parcelles régulièrement cultivées et déjà concernées par l'épandage et dans les règles de la fertilisation raisonnée.

De plus, les épandages des sous-produits de FUTERRO viendront en remplacement des engrais minéraux et des amendements calcaïques et organiques habituellement utilisés dans le cadre d'une fertilisation raisonnée sur des parcelles régulièrement exploitées.

Le suivi très encadré de ce type de filière, montre l'absence d'évolution négative de l'environnement liée aux épandages (absence de nuisance, accident de culture, pollution, etc.).

Les principales conclusions des études réalisées dans le cadre du plan d'épandage de FUTERRO sont les suivantes :

- **Impact sur les sols** : la conformité réglementaire de la biomasse et des boues ainsi que la pratique de l'épandage dans le respect des conditions définies par l'étude préalable préviendraient tout risque d'altération de la qualité des sols et des sous-sols.
- **Impact sur la ressource en eau** : des captages d'alimentation en eau potable sont en service sur, ou à proximité, du secteur d'épandage. Par ailleurs, les communes du plan d'épandage sont classées en zone vulnérable vis-à-vis de la pollution des eaux par les nitrates d'origine agricole. Ces contraintes ont été prises en compte dans la définition des aptitudes des parcelles. Le recyclage agricole des sous-produits de la bioraffinerie répondrait aux prescriptions réglementaires (p. ex. : interdiction de l'épandage de boues à moins de 35 m d'un cours d'eau).
- **Impact sur la faune et la flore** : l'épandage des sous-produits de FUTERRO ne constituerait pas un facteur défavorable pour la faune terrestre ni pour la microfaune terrestre. Il n'aurait pas non plus d'impact sur la faune aquatique ni sur les organismes volants (y compris sur les espèces menacées au niveau régional). En effet, les épandages seraient réalisés sur des parcelles agricoles cultivées ne présentant pas une richesse floristique particulière. L'épandage des sous-produits de FUTERRO ne constituerait pas un facteur défavorable pour ces milieux naturels.
- **Qualité de l'air** : les tracteurs et camions transitant vers les sites de livraison feraient l'objet de contrôles périodiques de leurs rejets.
- **Impact visuel** : L'épandage des sous-produits issus de la bioraffinerie n'engendrerait pas de modification du paysage car il serait réalisé uniquement sur des parcelles cultivées et ne nécessiterait aucun arrachage ou défrichage. Le stockage de la biomasse et des boues serait réalisé temporairement en bout de parcelle tout en respectant les distances d'isolement réglementaires.

2 La couche arable est la couche supérieure du sol. Elle est celle qui a la plus forte concentration de matière organique et de micro-organismes.

- **Nuisances sonores et olfactives** : les nuisances sonores se limiteraient à l'utilisation d'attelages agricoles pour le transport et l'épandage des sous-produits de FUTERRO durant les périodes concernées. L'activité d'épandage n'aurait pas d'effet aggravant significatif sur le plan sonore par rapport à l'activité agricole en général. Quant aux nuisances olfactives, elles seraient limitées par la teneur en CaO (oxyde de calcium) dans la biomasse et par le chaulage réalisé sur les boues : cela a pour effet de stabiliser la matière. La biomasse et les boues pourraient dégager une odeur passagère notamment lors de leur manipulation : les règles strictes en matière de distance d'isolement permettraient de ne pas nuire aux populations riveraines.
- **Risques sanitaires** : Pour évaluer les effets sur la santé publique, FUTERRO respecte la méthodologie d'évaluation des risques sanitaires liés à l'exposition aux substances chimiques lors d'épandage sur les sols agricoles mise en place par INERIS (2021). Selon les résultats de cette évaluation, aucun effet éventuel sur la santé, ni même aucun élément objectif pouvant conduire à suspecter un effet sur la santé n'a pu être constaté. En effet, les teneurs en éléments indésirables dans la biomasse de FUTERRO sont inférieures aux valeurs limites définies par la réglementation.

CONCLUSION

L'épandage agricole de la biomasse microbienne et des boues issues de la station d'épuration de la future bioraffinerie contribuerait à « boucler la boucle » de la production de PLA en valorisant les sous-produits issus du processus de sa fabrication (production de blé => extraction du dextrose => production du PLA => épandage des sous-produits pour fertiliser les sols => production de blé ou autre type de culture).

Il fournirait un **amendement organique** recherché par les agriculteurs et contribuerait à l'entretien du taux de matières organiques des sols.